

运用时间序列法预测 2008 年奥运会奖牌数

蔺银萍¹, 王建军²

(1. 曲阜师范大学体育科学学院, 山东 曲阜 273165; 2. 哈尔滨工业大学(威海校区) 体育部, 山东 威海 264209)

摘要: 根据所搜集的实际数据资料, 以统计学为基础, 采用时间序列预测方法, 对中国历届奥运会奖牌数序列建立了趋势模型, 以其预测 2008 年中国奥运会奖牌总数。

关键词: 时间序列法; 预测; 2008 年奥运会; 奖牌数

中图分类号: G80-32 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-5950(2007) 01-0031-02

The Time Taken to Deliver Sequence Law Forecasts in 2008 the Olympic Games Medal Numbers

LIN Yin-ping¹, WANG Jian-jun²

(1. Physical Educational college of Qufu Normal University, Qufu, 273165, Shandong, China; 2. Physical Educational Bureau of Harbin Institute of Technology, WeiHai, 264209, Shandong, China)

Abstract: According to actual data material which collects, take statistics as the foundation, uses the time series forecast method, has established the tendency model to the Chinese all previous years Olympic Games medal number sequence, by its pre-2008 year Chinese Olympic Games medal total.

key word: the time series law; forecasts; the 2008 Olympic Games; the medal numbers

1 时间序列法的基本思想及分类

时间序列是指同一种现象在不同时间上的相继观察值排列而成的一组数字序列。时间序列预测方法的基本思想是: 预测一个现象的未来变化时, 用该现象的过去行为来预测未来。即通过时间序列的历史数据揭示现象随时间变化的规律, 将这种规律延伸到未来, 从而对该现象的未来作出预测[3]。

现实中的时间序列的变化受许多因素的影响, 有些起着长期的、决定性的作用, 使时间序列的变化呈现出某种趋势和一定的规律性, 有些则起着短期的、非决定性的作用, 使时间序列的变化呈现出某种不规则性[1]。时间序列的变化大体可分解为以下 4 种:

(1) 趋势变化, 指现象随时间变化朝着一定方向呈

现出持续稳定地上升、下降或平稳的趋势。

(2) 周期变化(季节变化), 指现象受季节性影响, 按一固定周期呈现出的周期波动变化。

(3) 循环变动, 指现象按不固定的周期呈现出的波动变化。

(4) 随机变动, 指现象受偶然因素的影响而呈现出的不规则波动。

时间序列一般是以上几种变化形式的叠加或组合, 时间序列预测方法分为两大类: 一类是确定型的时间序列模型方法, 另一类是随机型的时间序列分析方法。确定型时间序列预测方法的基本思想是用一个确定的时间函数 $y=f(t)$ 来拟合时间序列, 不同的变化采取不同的函数形式来描述, 不同变化的叠加采用不同的函数叠加来描述。具体可分为趋势预测法、平滑预测法

收稿日期: 2006-11-13; 修回日期: 2007-02-20

第一作者简介: 蔺银萍(1980—), 女, 山东寿光人, 曲阜师范大学体育科学学院硕士研究生, 研究方向体育教学理论与实践。

和分解分析法等。随机型时间序列分析法的基本思想是通过分析不同时刻变量的相关关系,揭示其相关结构,利用这种相关结构来对时间序列进行预测,本文讨论的时间序列预测法指的是确定型时间序列模型方法。

2 对中国历届奥运会奖牌数的分析

2.1 预测方法与模型的选择

根据表 1 时间序列的资料,画出中国历届奥运会奖牌总数的时间序列折线图(见附图)。通过观察时间序列图,可以看出此时间序列具有明显的趋势变动。根据直观的判断,即对历届奥运会时间序

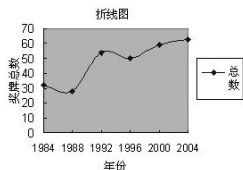


表 1 中国历届奥运会奖牌数						
年份	1984	1988	1992	1996	2000	2004
总数	32	28	54	50	59	63

2.2 建立模型

2.2.1 二次曲线趋势模型

$$Y_t = a + bt + ct^2 \quad [1]$$

上述方程中的 3 个未知参数 a、b、c 根据最小二乘法求得,即对时间序列拟合 1 条趋势曲线,使之满足下列条件:各实际值 Y_t 与趋势值 $[(AKY)^t]$ 的离差平方和为最小,即 $(Y_t - [(AKY)^t])^2 = \text{最小值}$,得到标准求解方程:

$$\begin{aligned} Y &= na + b \sum t + c \sum t^2 \\ tY &= a \sum t + b \sum t^2 + c \sum t^3 \\ t^2Y &= a \sum t^2 + b \sum t^3 + c \sum t^4 \end{aligned}$$

表 2 奥运会奖牌二次曲线计算表							
年份	时间标号 t	观察值 Y_t	t^*Y_t	t^2	t^2Y_t	Y^3	t^4
1984	1	32	32	1	32	1	1
1988	2	28	56	4	112	8	16
1992	3	54	162	9	486	27	81
1996	4	50	200	16	800	64	256
2000	5	59	295	25	1475	125	625
2004	6	63	378	36	2268	216	1296
	21	286	1123	91	5173	441	2275

根据表 2 计算得出 a、b、c 的结果如下:

$$\begin{cases} 286 = 6a + 21b + 91c \\ 1123 = 21a + 91b + 441c \\ 5173 = 91a + 441b + 2275c \end{cases} \quad \text{得出:} \quad \begin{cases} a = 18.6 \\ b = 10. \\ c = -0.5 \end{cases}$$

由此得出中国奥运会奖牌总数二次曲线方程为:
$$Y_t = 18.6 + 10.47142857t - 0.5t^2$$

2.2.2 对模型的有效性进行检验

对时间序列拟合了趋势模型,中国奥运会奖牌总数二次曲线方程 $Y_t = 18.6 + 10.47142857t - 0.5t^2$,这一预测是否有效,还需要进行有效性检验。笔者用的是时间序列自相关的分析,即通过计算误差项的自相关系数来判断误差是否属于随机误差(见表 3)。

经检验:精确度为 99.59%,因此判断误差是随机误差,则二次曲线趋势模型用于预测是有效的。

表 3 中国奥运会奖牌总数二次曲线方程误差项计算表								
年份	时间标号 t	观察值 Y_t	t^*Y_t	t^2	t^2Y_t	t^3	t^4	Y^{\wedge}
1984	1	32	32	1	32	1	1	29
1988	2	28	56	4	112	8	16	36
1992	3	54	162	9	486	27	81	45.5
1996	4	50	200	16	800	64	256	52.48
2000	5	59	295	25	1475	125	625	58.45
2004	6	63	378	36	2268	216	1296	63.42
	21	286	1123	91	5173	441	2275	284.85

根据模型,可以预测得到 2008 年中国奥运会奖牌总数为 67.39 枚,实际值应为 $67.39 \times 99.59\% = 67.12$ 枚。

2.2.3 预测精度分析

不同的预测对象具有不同的特点,不同的预测方法也有各自的优点和缺点。预测的关键就是为预测对象寻找合适的预测方法,使得预测结果具有更高的可靠性和精确度。一般认为预测精度是指预测模型拟合好坏的程度,即由预测模型所产生的模拟值与历史实际值拟合程度的优劣[2]。

从计算结果看,对中国奥运会奖牌数进行序列模型预测后的预期较好,比 2004 年奥运会中国代表团的奖牌数提高较多,从而为决战 2008 年北京奥运会的中國健儿在训练期间提供了预期的目标发展空间。

参考文献:

[1]徐国祥.统计预测和决策[M].上海:上海财经大学出版社,1998,243-246.
[2]周以祥.现代管理方法[M].南京:南京大学出版社,1994,59-64.
[3]贾俊平.等.统计学[M].北京:中国人民大学出版社,2000,278-285.